



delta T GmbH Kerkraeder Strasse 11 D-35394 Giessen

BEST AVAILABLE COPY

**Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450
USA**

delta T
Gesellschaft für
Medizintechnik mbH

Kerkraeder Strasse 11
D-35394 Giessen

Phone: +49 (0)641-4809240

Fax: +49 (0)641-4809242

E-mail: info@deltaT.de

Internet: www.deltaT.de

Ihr Ansprechpartner:

Dirk Nehring

E-mail: nehring@deltaT.de

Datum: Dienstag, 8. Februar 2005

Application Number: 10/022,406

Applicant: Nehring et al

Art Unit: 1743

Dear Ladies and Gentlemen,

Please find attached the certified copy of the 01124070.2 application which is required by 35 U.S.C. 119(b) and was requested by prior office action.

In case of further question please do not hesitate to ask.

Mit freundlichen Grüßen

Dirk Nehring

Bankverbindung:
Sparkasse Gießen
BLZ: 513 500 25
Kto.-Nr.: 241 023 700

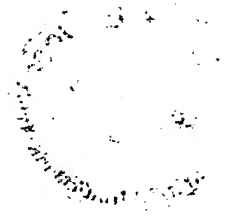
Ust-IdNr.: DE209251853

Steuer Nr.: 020 231 21779

Sitz der Gesellschaft: Gießen HRB 3532

Geschäftsführer: Manfred Zorn, Dirk Nehring

THIS PAGE BLANK (USPTO)





**Europäisches
Patentamt**

**European
Patent Office**

**Office européen
des brevets**

Bescheinigung

Certificate

Attestation

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°

01124070.2

Der Präsident des Europäischen Patentamts;
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office

Le Président de l'Office européen des brevets
p.o.



C. v.d. Aa-Jansen

MÜNCHEN, DEN
MUNICH,
MUNICH, LE

25/01/05

THIS PAGE BLANK (USPTO)



Anmeldung Nr:
Application no.: 01124070.2
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 10.10.01
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

delta T Gesellschaft für Medizintechnik GmbH
Versailler Strasse 1
35394 Giessen
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

System zum Transport von Gütern bei gleichbleibenden Temperaturen

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

B65D/

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE TR

THIS PAGE BLANK (USPTO)

System zum Transport von Gütern bei gleichbleibenden
Temperaturen

Die Erfindung betrifft ein System zum Transport von Gütern
10 bei gleichbleibenden Temperaturen mit einem Aufbewahr-,
Transport- und Schutzbehälter für leicht verderbliche
Produkte und insbesondere Aufbewahr-, Transport- und
Schutzbehälter für Blut- und Medizinprodukte mit den
Merkmale des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

15 Beim Transport und der Lagerung von Blutprodukten ist es erforderlich eine dauerhafte Kühlkette bei Temperaturen von 2 bis 6 °C, < - 20 °C und 20 bis 24 °C einzuhalten, um eine lebensnotwendige hohe Qualität der Produkte zu

20 gewährleisten. Bei diesen Anforderungen ist es erforderlich die Produkte in temperaturkonditionierten Gefäßen zu transportieren, die sowohl mit passiver Kühlung z. B. mit Kühlakkus als auch mit aktiver Kühltechnik z. B. mit Peltierelementen ausgestattet sein können.

25 Solche Transportbehältnisse werden bei professionellen Bluttransporten weitgehend ohne Komplikationen eingesetzt. Eine Schwachstelle im Transportsystem ist allerdings die Umladung der Produkte. Dabei werden die Blutprodukte in nur kurzzeitig isolierende Transportbehälter umgeladen und dem
30 Empfänger übergeben. Die Einhaltung der Kühlkette ist in diesem Fall zumeist nicht überprüfbar und die Zeiträume, in denen die vorgeschriebenen Temperaturen eingehalten werden, sind sehr kurz.

35 Ein weiteres Problem stellt der hausinterne Transport in
Kliniken dar. Blutprodukte, die beispielsweise den Lagerort
verlassen haben und für eine Operation bereitgestellt

wurden, erfahren keine Temperaturkontrolle, da Sie in einfachen Isolierbehältern transportiert werden. Wenn nun ein Blutprodukt nicht verwendet wurde, ist nicht nachvollziehbar, ob das entsprechende Temperaturintervall überschritten wurde. Damit dieses Blutprodukt aber wieder eingelagert werden kann und nicht wertlos wird, ist ein aufwendiger analytischer Test des Blutproduktes notwendig. Hinzu kommt, daß viele Transportbehältnisse für Blutprodukte keinen ausreichenden Schutz vor mechanischen Zugriffen bieten und eine Versiegelung der meisten Transportbehältnisse nicht möglich ist.

Bekannt ist es, zum Bilden eines Gliedes in einer Kette von nur bei vorgeschriebenen Temperaturintervallen ihre Güteeigenschaften bewahrenden Gütern eine Isoliereinheit mit einer Isolierschicht und einen mit einer Flüssigkeit hoher spezifischer Wärme gefüllten Hohlkörper zu verwenden. Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist es aber, daß die Flüssigkeit hoher spezifischer Wärmekapazität direkt mit der Umhüllung des Blutproduktes in Kontakt kommt und für die Einhaltung der vorgeschriebenen Temperaturintervalle nach außen nicht sichtbar ist. Hinzu kommt, daß die Wärmespeicherkapazität der Flüssigkeit nicht ausreichend effektiv sein kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein System zum Transport von Gütern bei gleichbleibenden Temperaturen, insbesondere zum temperierten Transport von Blut- und Medizinprodukten, zu schaffen, das einzelne oder mehrere Blutprodukte komplett mechanisch schützt und diese in einem vorgeschriebenen Temperaturintervall hält. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es zudem, am Behälter sichtbar zu machen, ob Temperaturintervalle eingehalten wurden.

Die Lösung erfolgt mit einem System zum Transport von Gütern bei gleichbleibenden Temperaturen, insbesondere zum temperierten Transport von Blut- und Medizinprodukten mit

den Merkmalen des Anspruchs 1. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Gemäß der Erfindung weist ein System zum Transport von
5 Gütern bei gleichbleibenden Temperaturen, insbesondere zum Transport von Blut- und Medizinprodukten, einen Aufbewahr-, Schutz und Transportbehälter für leicht verderbliche
Produkte auf mit einer Doppelwandung, der von innen mit einem flüssigen oder festen Latenzwärmespeicher gefüllt ist,
10 und gleichzeitig eine isolierende Wirkung aufweist.

Gemäß einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Transportbehälter so ausgeführt, daß sich zwei gleiche
Zellen über vorzugsweise mehrere Verschnappungen auf den
15 Längsseiten verbinden lassen. Dabei entsteht ein von äußerer Einwirkung mechanisch geschützter Hohlraum zwischen den beiden Behältern, der für die Aufbewahrung von Blutprodukten gedacht ist.

20 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Behälter aus zwei komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen und einem ebenfalls komplementären, doppelwandigen Ring gebildet, die sich an Längsseiten über Verschnappungen verbinden lassen. Der mit Verschnappungen
25 versehene komplementäre, doppelwandige Ring erlaubt es den zu umhüllenden Innenraum zu vergrößern. Als Boden und als Deckel dienen die zwei komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen. Der doppelwandige Ring ist ebenfalls mit einer Flüssigkeit gefüllt, die als Temperaturspeicher
30 fungiert und bei ihrem Phasenwechsel hohe Energiemengen abgeben oder aufnehmen kann.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Doppelwandung eines Elementes mit einem
35 Latenzwärmespeicher, der einen Schmelzpunkt zwischen 2 bis 8 °C aufweist, insbesondere Paraffin oder auf Trägermaterialien immobilisiertes Paraffin, gefüllt, um ein

Temperaturniveau von 2 bis 6 °C im Innenraum konstant zu halten. Der Behälter ist damit besonders gut für die Aufbewahrung und den Transport von Erythrozytenkonzentraten und anderen Blutprodukten, Antikörpern, Zellen, bzw.
5 biotechnologisch hergestellter Pharma-Produkte, die zwischen 2 bis 6 °C transportiert werden müssen, geeignet.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung werden zur Stabilisierung von Temperaturbereichen
10 oberhalb 0° C n-Kohlenwasserstoffketten verwendet, nämlich n-Paraffine, die der Summenformel C_nH_{2n+2} genügen.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Behälter mit einer wässrigen Salzlösung
15 oder einem Ethanol-Wassergemisch als Temperiermedium gefüllt, das zwischen - 20° C und - 40° C einen Phasenübergang zwischen flüssig und fest aufweist.

Gemäß einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Doppelwandung eines Elementes mit einem Latenzwärmespeicher, der einen Schmelzpunkt zwischen 20 bis 24° C aufweist, insbesondere mit Paraffin, auf Trägermaterialien immobilisiertes Paraffin oder einer Buthandiol-Wassermischung, gefüllt, um ein Temperaturniveau
25 von 20 und 24° C im Innenraum konstant zu halten. Der Behälter ist damit besonders gut für die Aufbewahrung und den Transport von Thrombozyten und anderen Blutprodukten, die zwischen 20 und 24° C transportiert werden müssen, geeignet.

30
Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das Material der Doppelwand transparent, insbesondere transparenter Kunststoff, so daß der Aggregatzustand des Latenzwärmespeichermaterials sichtbar
35 wird. Der Behälter ist damit besonders gut für die Kontrolle des Temperaturverlaufs und somit der Kühlkette geeignet.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Doppelwandung aus diffusionsdichten Kunststoffen, wie Polyamid, z. B. Kevlar, oder aus Metallen wie Aluminium, Stahl oder Gusseisen gefertigt.

5

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Transportbehälter stapelbar, da er auf der Rückseite arretierende Verbindungselemente aufweist.

10 Gemäß weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung sind jeweils mindestens zwei mit der Verschnappung zum Transportbehälter verbundene Elemente versiegelbar oder verplombbar.

15 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Behälter mindestens eine Öse auf zum verplomben, so dass sich unbefugtes Öffnen verhindern oder erkennen läßt.

20 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Elemente des Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälters mit Nut und Feder versehen, so daß der Wärmedurchgang minimiert wird.

25 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Elemente des Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälters mit einem Scharnier verbunden.

30 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Elemente des Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälters mit einem Tragegriff versehen.

35 Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Behälter innen mit einem Thermometer, insbesondere einem Klebstreifenthermometer oder einem Flüssigkristallthermometer und/oder elektronisch auslesbarem Temperatúraufzeichnungsgerät ausgestattet.

Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorzüge der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden im folgenden beschrieben. Es zeigen:

5

Fig. 1: eine perspektivische Innenansicht eines Elementes des Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälters gemäß der Erfindung,

10 Fig. 2: eine perspektivische Außenansicht eines zum Element aus Fig. 1 komplementären Elementes des Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälters gemäß der Erfindung,

15 Fig. 3: eine perspektivische Ansicht eines zu den Elementen aus Fig. 1 und 2 komplementären Rings für den Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälter gemäß der Erfindung, und

20 Fig. 4: eine perspektivische Außenansicht eines Aufbewahr-Schutz- und Transportbehälters gemäß der Erfindung.

Fig. 1: Das System zum Transport von Gütern bei gleichbleibenden Temperaturen enthält ein eine Zelle
 25 bildendes Element 1 eines Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälters, das mit einem ebenfalls eine Zelle bildenden, zweiten gleichen Element 10 (Fig. 2) über Verschnappungen 2 verbunden werden kann. Das Element 1 bildet mit seiner Innenseite und dem aufgesetzten zweiten
 30 gleichen Element 10 so einen Hohlraum 3, der durch eine jeweils doppelte Wandung der Elemente 1 und 10 und durch Nut 4 und Feder 5 an Verbindungskanten 6 von der äußeren Umgebung abgeschirmt ist. Der Hohlraum 3 dient zur Aufnahme von Blutprodukten (nicht dargestellt) oder anderen
 35 Produkten, wie Antikörpern, Zellen, bzw. biotechnologisch hergestellter Pharma-Produkte, die sich in Ihrer Originalverpackung befinden.

Fig. 2: Die Elemente 1 und 10 enthalten jeweils einen flüssigen oder festen Latenzwärmespeicher innerhalb der doppelten Wandung. Die Elemente weisen auf der Aussenseite Einbuchtungen 8 und Vorsprünge 7 auf, so daß eine Arretierung und damit eine Stapelbarkeit gewährleistet ist. Mit Hilfe einer Außenleiste (nicht dargestellt) lassen sich zwei Elemente miteinander verplomben.

Fig. 3: Entsprechende Merkmale sind mit den Bezugszeichen aus Fig. 1 und 2 bezeichnet. Ein einen Ring bildendes Element 20 zur Vergrößerung des Hohlraums 3 des Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälters ist entsprechend den Elementen 1 und 10 mit doppelter Wandung ausgestattet und komplementär zu den Elementen 1 und 10, mit denen es durch Nut 4 und Feder 5 an Verbindungskanten 6 verbunden werden kann.

Fig. 4: Entsprechende Merkmale sind mit den Bezugszeichen aus Fig. 1, 2 und 3 bezeichnet. Das System zum Transport von Gütern bei gleich-bleibenden Temperaturen ist ausgebildet als vergrößerter Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälter mit dem eine Zelle bildenden Element 1, dem ebenfalls eine Zelle bildenden, zweiten gleichen Element 10 und dem einen Ring bildenden, zu den Elementen 1 und 10 jeweils komplementären Element 20, die jeweils über Verschnappungen 2 mit dem Element 20 verbunden sind.

Die doppelte Wandung der Elemente 1, 10 und 20 ist aus einem isolierenden, transparenten Plastikmaterial oder aus diffusionsdichten Kunststoffen, wie Polyamid, z. B. Kevlar, oder aus Metallen wie Aluminium, Stahl oder Gusseisen gefertigt.

Elemente 1, 10 und 20 sind jeweils mit verschließbaren Öffnungen (nicht dargestellt) zum Befüllen oder Leeren der die Elemente 1, 10 und 20 bildenden Zellen mit einem Latenzwärmespeicher, der einen Schmelzpunkt zwischen 20° C bis 24 °C, 2° C bis 6 °C und -20° C bis -30° C aufweist,

- bis 24 °C, 2° C bis 6 °C und -20° C bis -40° C aufweist, insbesondere mit Paraffin, auf Trägermaterialien immobilisiertem Paraffin oder einer Buthandiol-Wassermischung, einer wässrigen Salzlösung oder einem
- 5 Ethanol-Wassergemisch, versehen. Alternativ können zur Stabilisierung von Temperaturbereichen oberhalb 0° C n-Kohlenwasserstoffketten verwendet werden, nämlich n-Paraffine, die der Summenformel C_nH_{2n+2} genügen.
- 10 Transparente Wandungen des Aufbewahr-, Schutz- und Transportbehälters lassen am gefrorenen Zustand des Latenzwärmespeichers erkennen, daß das entsprechende Temperaturniveau eingehalten wurde. Somit lassen sich problemlos Blutprodukte wie beispielsweise
- 15 Erythrozytenkonzentrate und Thrombozyten bei Temperaturen von 2 bis 6 °C und 20 bis 24 °C transportieren und handhaben.

- Der Behälter aus zwei oder drei komplementären, jeweils
- 20 doppelwandigen Zellen umschließt den für die Aufnahme der Güter vorgesehenen Hohlraum 3, der ausgestattet ist mit einem Thermometer (nicht dargestellt), insbesondere einem Klebestreifenthermometer, einem Flüssigkristallthermometer und/oder elektronisch auslesbarem Temperaturaufzeichnungs-
- 25 gerät, das für die ausgewählten Intervalle von 20° C bis 24 °C, 2° C bis 6 °C und -20° C bis -30° C ausgelegt ist, innerhalb derer die Temperaturen gleich bleiben sollen.

- Der Behälter aus zwei oder drei komplementären, jeweils
- 30 doppelwandigen Zellen ist mit mindestens einer Öse (nicht dargestellt) versehen, die es erlaubt zwei komplementäre Zellen mit Hilfe einer Plombe zu versiegeln, so dass sich unbefugtes Öffnen verhindern oder erkennen läßt.

10. Okt. 2001

Patentansprüche

1. System zum Transport von Gütern bei gleichbleibenden Temperaturen, insbesondere von Blutprodukten, Antikörpern, Zellen, bzw. biotechnologisch hergestellter Pharma-Produkte, mit einem Behälter, der die Güter umfaßt, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , d a ß der Behälter mit einer Doppelwandung ausgebildet ist und in die Doppelwandung ein Temperiermedium gefüllt ist, das bei den gleichbleibenden Temperaturen einen Phasenübergang aufweist.
2. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter aus zwei komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen gebildet ist, die sich an Längsseiten über mindestens eine Verschnappung verbinden lassen.
3. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter aus zwei komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen und einem ebenfalls komplementären, doppelwandigen Ring gebildet ist, die sich an Längsseiten über Verschnappungen verbinden lassen.
4. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter mit Paraffin oder in Trägermaterialien immobilisiertes Paraffin als Temperiermedium gefüllt ist.
5. System gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Paraffin zwischen 2° C und 8° C oder 20° C und 24° C einen Phasenübergang zwischen flüssig und fest aufweist.
6. System gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß oberhalb 0° C n-Kohlenwasserstoffketten verwendet werden, nämlich n-Paraffine, die der Summenformel C_nH_{2n+2} genügen.

7. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter mit einer wässrigen Salzlösung oder einem Ethanol-Wassergemisch als Temperiermedium gefüllt ist, das zwischen -20°C und -40°C einen Phasenübergang zwischen flüssig und fest aufweist.
8. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter mit einer Buthandiol-Wassermischung als Temperiermedium gefüllt ist, die zwischen 20°C und 24°C einen Phasenübergang zwischen flüssig und fest aufweist.
9. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelwandung transparent ist, insbesondere mit transparentem Kunststoff gefertigt ist.
10. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelwandung aus diffusionsdichten Kunststoffen, wie Polyamid, z. B. Kevlar, oder aus Metallen wie Aluminium, Stahl oder Gusseisen gefertigt ist.
11. System gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Doppelwandung nach aussen arretierende Verbindungselemente aufweist.
12. System gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter aus zwei komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen an den Längsseiten mit Verschnappung versiegel- oder verplombbar ist.
13. System gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter aus zwei komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen und dem ebenfalls komplementären doppelwandigen Ring an den Längsseiten mit Verschnappung versiegel-

oder verplombbar ist.

14. System gemäß Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter mindestens eine Öse aufweist zum verplomben.
15. System gemäß Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter aus zwei komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen an den Längsseiten mit Nut und Feder versehen ist.
16. System gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter aus zwei komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen und dem ebenfalls komplementären doppelwandigen Ring an den Längsseiten mit Nut und Feder versehen ist.
17. System gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen und/oder der ebenfalls komplementäre doppelwandige Ring über ein Scharnier schwenkbar miteinander verbunden sind.
18. System gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter mit einem Tragegriff versehen ist.
19. System gemäß Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Behälter aus zwei oder drei komplementären, jeweils doppelwandigen Zellen einen für die Aufnahme der Güter vorgesehenen Hohlraum (3) umschließt, der mit einem Thermometer, insbesondere einem Klebestreifenthermometer, einem Flüssigkristallthermometer und/oder elektronisch auslesbarem Temperaturlaufzeichnungsinstrument ausgestattet ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

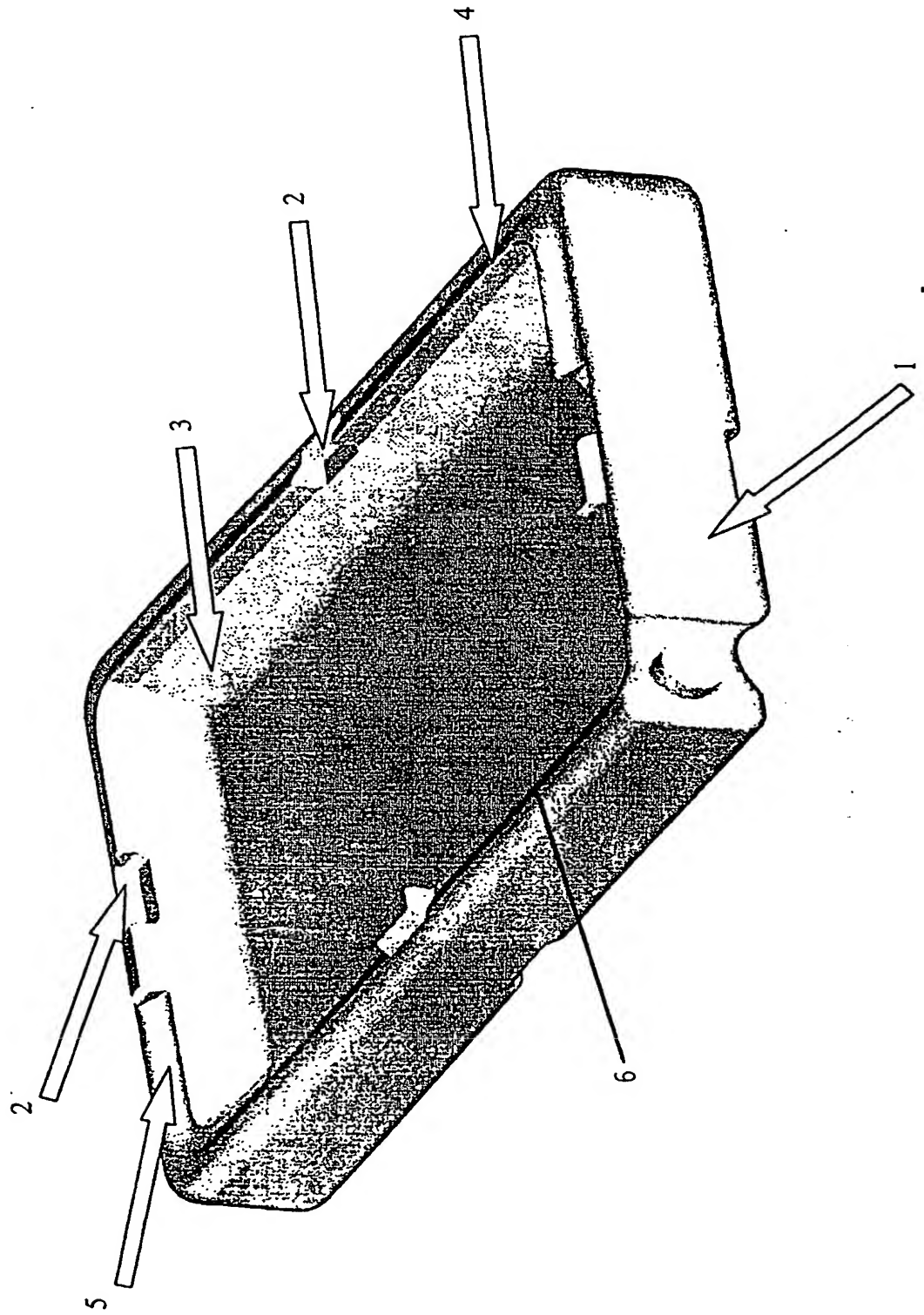
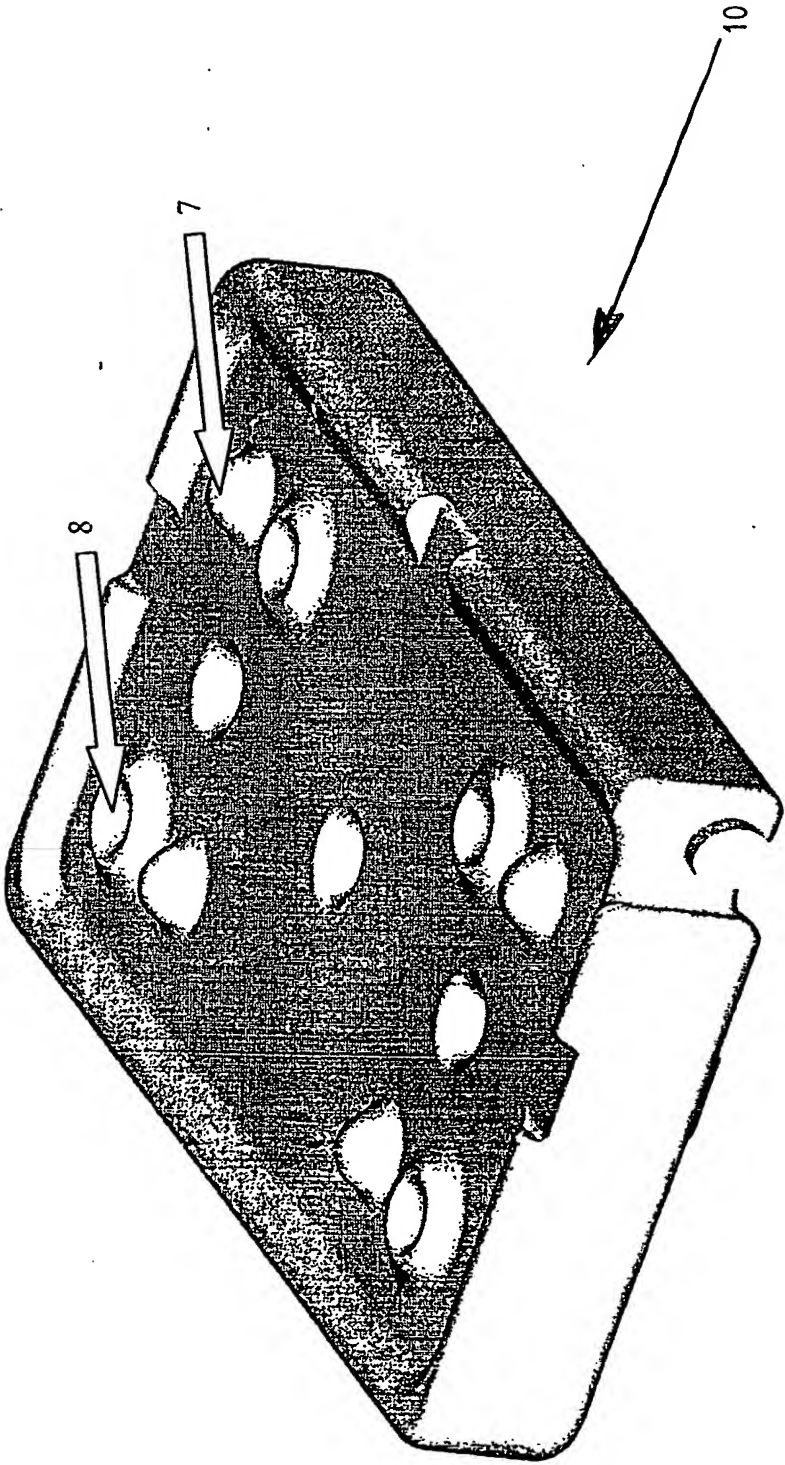


Fig. 1

Fig. 2



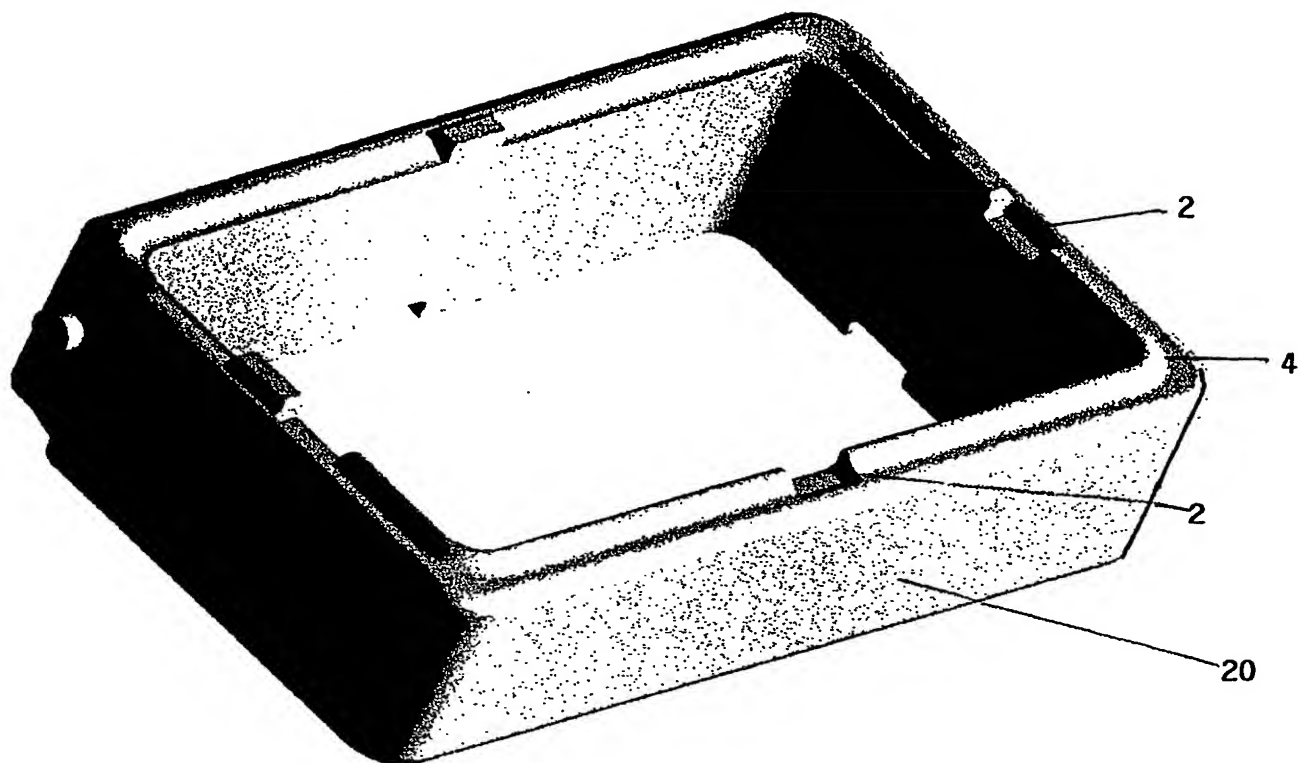


Fig. 3

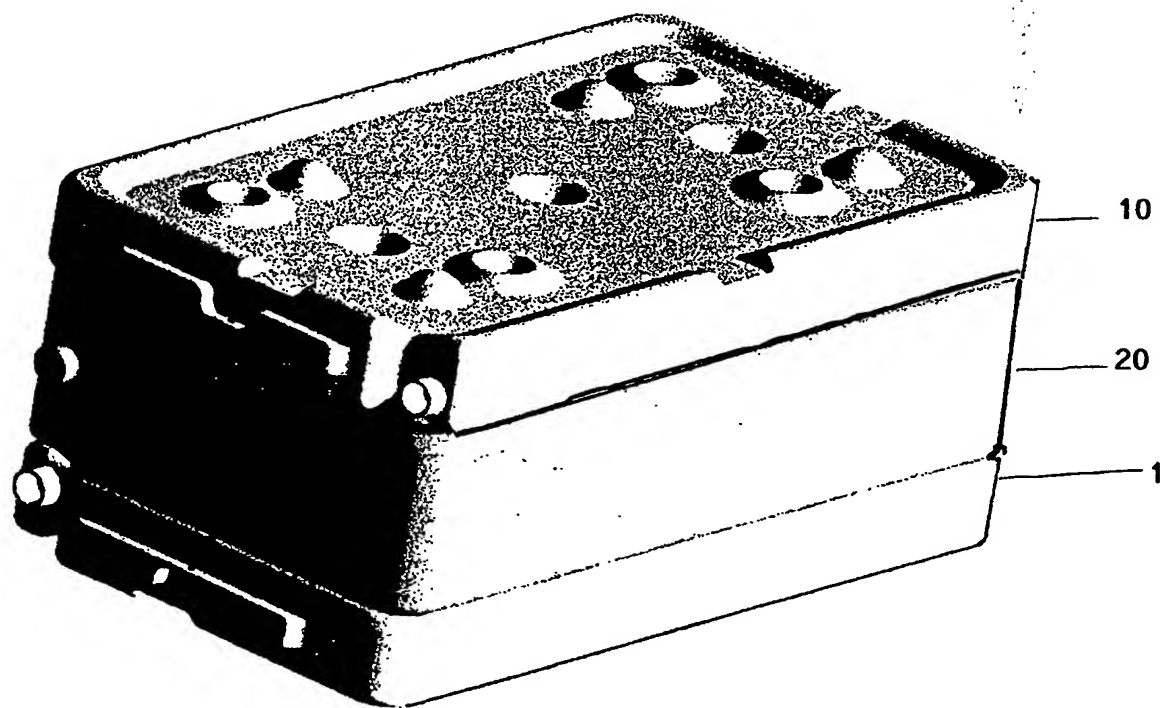


Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zusammenfassung

5

Die Erfindung betrifft ein System zum Transport von Gütern bei gleichbleibenden Temperaturen, insbesondere von Blutprodukten, mit einem Behälter, der die Güter umfaßt. Der Behälter ist mit einer Doppelwandung ausgebildet und in
10 die Doppelwandung ist ein Temperiermedium gefüllt, das bei den gleichbleibenden Temperaturen einen Phasenübergang aufweist.

15 Fig. 4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)